

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 11 912 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8: **B 65 G 39/16**
B 65 G 15/64
// B 65 G 15/08

②1 Aktenzeichen: 195 11 912.6
②2 Anmeldetag: 31. 3. 95
④3 Offenlegungstag: 2. 10. 98

⑦1 Anmelder:
FAM Magdeburger Förderanlagen und
Baumaschinen GmbH, 39112 Magdeburg, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Lemcke Brommer Petersen, 76133
Karlsruhe

⑦2 Erfinder:
Eckardt, Günther, 39126 Magdeburg, DE

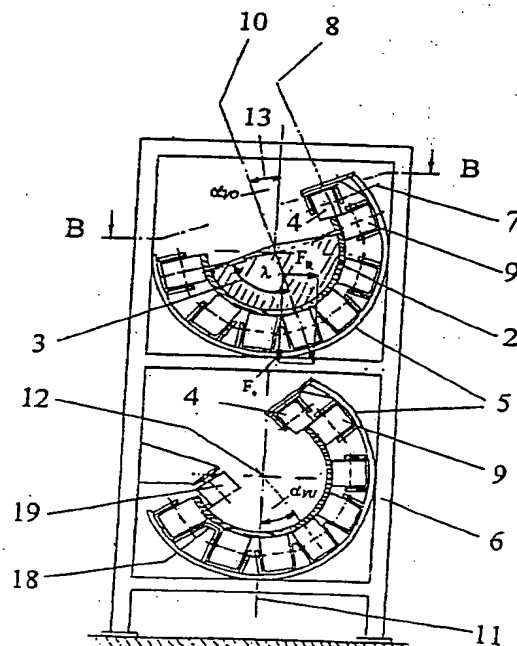
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 18 908 C2
DE 38 18 908 C2
DE 44 05 183 A1
DE 42 29 971 A1
GB 21 86 857 A
US 53 41 920

JP 61-174020 A., In: Patents Abstracts of Japan,
M-548, Dec. 24, 1986, Vol. 10, No. 385;
JOHNSON, Darrel: Guiding And Controlling
Conveyor Belts. In: Automation, Dec. 1972, S. 58-59;

⑤4 Gurtführungsstation

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Gurtführungsstation zur Aufnahme und Führung des Gurtes eines kurvengängigen Gurtförderers durch eine Vielzahl von Tragrollen, die zentrisch zu einem halbkreisförmig gemuldeten Fördergurt (2) angeordnet sind, wobei Stopprollen (4) die zwangsläufige Drehung des Fördergurtes (2) in Kurvenbereichen der Förderstrecke begrenzen.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 98 602 040/425

8/25

DE 195 11 912 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fördereinrichtung, insbesondere für lange Förderbandstraßen, mit Abstützung des Fördergurtes durch entsprechend gemuldete Tragrollenstationen, wobei der Fördergurt in Kurvenbereichen seine Gleichgewichtslage dadurch findet, daß er durch Drehung um einen Mittelpunkt zur kurveninneren Seite hin auswandert.

Vernachlässigt man alle Einflüsse 2. Ordnung auf die Kurvengängigkeit von Gurtförderern (Gesamtsturzstellung und Einzelsturzstellung der Tragrollen, Muldungswinkel des Fördergurtes, Steifigkeit des gemuldeten Fördergurtes u. a.), dann beruht der exakte Kurvenlauf bei gegebenen Anlagenparametern auf nur einer Einflußgröße 1. Ordnung, d. h. auf der Wirkung der Fahrbahnneigung zum Gurtaußenrand hin, um der zum Gurtinnenrand gerichteten Resultierenden aus der Gurtzugkraft entgegenzuwirken (analog ist die Straßenkurve nach innen geneigt, um der nach außen gerichteten Fliehkraft entgegenzuwirken).

In Fig. 1 und 2 ist der Zusammenhang der Haupteinflußgrößen F_e (Eigenlast von Fördergut und Fördergurt), F_K (Gurtkraft in der Kurve), R (Kurvenradius), F_R (radial gerichtete Resultierende aus $F_K + F_K$) und α_v (örtliche Querneigung der Gurtstützung) dargestellt.

Für die Drehung des kreisrund gemuldeten Fördergurtes in Kurvenbereichen gilt näherungsweise:

$$\tan \alpha_v = \frac{F_R}{F_e}$$

und

$$F_R = \frac{l_T}{R} \times F_K$$

Die Gleichgewichtslage des drehbaren Gurtes wird somit dann erreicht, wenn die Neigung (Verdrehung) α_v die Größe

$$\tan \alpha_v = \frac{F_K}{F_e} \times \frac{l_T}{R} \quad (1)$$

erreicht.

Aus PCT/AT86/00017 und G 9107184.4 sind Lösungen bekannt, wo sich die Gleichgewichtslage des gemuldeten Fördergurtes in Kurvenbereichen durch eine Drehung um den näherungsweisen Winkel α_v einstellt.

Eine Auswertung der Beziehung (1) für Stahlseilgurte mit mittleren Nenngurtzügen und einem Kurvenradius von 1000 Metern zeigt jedoch, daß sich der leere Fördergurt im Kurvenbereich um einen Winkel α_v von 60 bis 70 Grad verdrehen würde.

Damit sind die aus PCT/AT86/00017 und G 9107184.4 bekannten Lösungen für lange Förderer (die immer Stahlseilgurte mit hohen Gurtzugkräften erfordern) dann unbrauchbar, wenn Kurvenradien wesentlich unter 1000 Metern gefordert werden.

Ziel der Erfindung ist es, eine Lösung zu schaffen, die auch für lange Gurtförderer mit hohen Gurtzugkräften Kurvenradien wesentlich unter 1000 Metern zuläßt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine Vielzahl von Tragrollen etwa kreisförmig um den näherungsweise halbkreisförmig gemuldeten Fördergurt angeordnet wird und daß eine die maximal mögliche Gurtdrehung einschränkende Drehstoppprolle mit ihrer Drehachse rechtwinklig zum Gurtrand am Kurveninnenrand des Gurtes positioniert wird, so daß die Symmetrielinie des halbkreisförmig gedachten Fördergurtes mit der Vertikalen den höchstzulässigen Verdrehwinkel des Fördergurtes einschließt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Kurvenabschnitt der erfindungsgemäßen Fördereinrichtung;

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie A-A gemäß Fig. 1 mit der Vorderansicht einer Gurtführungsstation;

Fig. 3 die Seitenansicht einer Gurtführungsstation gemäß Fig. 2;

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie B-B gemäß Fig. 2 mit der Draufsicht einer Gurtführungsstation;

Fig. 5 Drehstoppprollen mit Schwingenlagerung;

Fig. 6 eine Ablaufsicherung durch Spurkränze;

Fig. 7 eine drehbare Ablaufsicherung; und

Fig. 8 eine feststehende Ablaufsicherung.

Gemäß Fig. 1 wird der Fördergurt 2 sowohl in geraden Abschnitten als auch in Kurvenabschnitten mit dem Krümmungsradius R von den im wesentlichen gleichen, in unterschiedlichen Abständen l_T angeordneten Gurtführungsstationen 1 abgestützt.

Wie Fig. 2 zeigt, besteht eine Gurtführungsstation 1 aus den Ober- und Untertrumtragrollenstühlen 5, die im Traggerüst 6 der Gurtführungsstation abgestützt sind.

Der näherungsweise halbkreisförmig gemuldete Fördergurt 2 stützt das Fördergut mit einem Muldungswinkel λ nahe 90° ab.

Drehstopprollen 4 sind mit ihrer Drehachse 7 rechtwinklig zur Endtangentialrichtung 8 und nahe der Endführungsrolle 9 so angeordnet, daß die Drehung des halbkreisförmigen Gurtes um den Drehpunkt 12 infolge der radialen Gurtzugkraft F_R auf einen höchstzulässigen Verdrehwinkel 13 des leeren Fördergurtes begrenzt wird.

Dieser Winkel muß für das leere Fördertrum so festgelegt werden, daß dieser Verdrehwinkel auch für den vollbeladenen Gurt zugelassen werden kann, weil ein vollgefüllter, aber nur über eine kurze Länge beladener, ansonsten leerer Fördergurt hinsichtlich der Verdrehung wie ein leerer reagiert. In Kurvenbereichen mit kleinen Radien kann sich die kurvenäußere Kante des leeren Gurtes in Radiusrichtung von den Tragrollen abheben. In diesem Falle entsteht durch die Anordnung einer an der Gurt-Innenseite angreifenden Stabilisierungsrolle 19 und die damit verbundene Stabilisierung der Kreisform des Gurtes eine Entlastung der Drehstopprolle 4.

Fig. 3 und 4 zeigen die Seitenansicht und die Draufsicht der Gurtführungsstation mit den Drehstopprollen 4 und Endführungsrollen 9.

Gemäß Fig. 4 wird die Horizontalsturzstellung der Gurtführungsstation dadurch erreicht, daß die Symmetrielinien der Station bzw. des Tragrollenstuhls mit der Tangente an die Kreisbahn bzw. mit dem Radiusstrahl R den Horizontalsturzwinkel ψ_H einschließen.

Fig. 5 zeigt die Teilansicht gemäß Fig. 3 mit veränderter Abstützung der Drehstopprollen 4 durch Schwinge und Drehgelenk 14 am Traggerüst 6.

Fig. 6 zeigt eine Teilansicht gemäß Fig. 2 mit veränderter Ausführung der Drehstopprollen 4 mit beidseitigen Spurkränzen 15. Sie ermöglichen insbesondere eine verkürzte Ausführung der Drehstopprollen 4. Ein Abflauen des Gurtes von der Drehstopprolle 4 kann auch verhindert werden durch drehbare (Fig. 7) oder feststehende (Fig. 8) Ablaufsicherungen 16 und 17 oder gemäß Fig. 2 durch einen Abstandshalter 18 zwischen der Endführungsrolle und der benachbarten Tragrolle.

Der Abstandshalter verhindert, daß der auf ihm gleitende Gurt an die Stirnseite der Endführungsrolle 9 anläuft.

Die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung liegen im Beherrschen kleiner Kurvenradien auch für lange Bandanlagen und im wirtschaftlicheren Bau und Betrieb der Fördereinrichtung.

Die wesentlich kleineren zulässigen Kurvenradien im Vergleich zum Stand der Technik auch für große Massenströme und hohe Gurtzugkräfte haben ihre Ursache in folgenden acht Eigenschaften der erfindungsgemäßen Lösung:

- Der Ersatz des im Prinzip in der Form eines Vieleckes gemuldeten Fördergurtes durch einen näherungsweise kreisrund gemuldeten eröffnet eine ganze Reihe positiver Folgewirkungen.
- Die wesentlich höhere Eigensteifigkeit der Halbkreisform eröffnet die grundsätzliche Möglichkeit, durch Drehstopprollen das unerwünschte Fördergurt-drehen auf einen zulässigen Maximalwert zu begrenzen.
- Selbst für große Massenströme und hohe Stahlseilgurtzugkräfte lassen sich vergleichsweise kleine Kurvenradien in der Größenordnung von 500 Metern realisieren, wenn z. B. zwei Gurtführungsstationen dicht nebeneinander angeordnet werden oder die regelmäßige Teilung der Führungsstationen verkleinert wird.
- Die höhere Tragrollenzahl im Bereich der höchsten Beanspruchung durch den kreisförmigen Fördergurt erlaubt die Abstützung wesentlich höherer Kurvenkräfte.
- Die tiefere Muldung mit Muldungswinkeln λ nahe 90° für das Fördergut sichert die optimale Wirkung der drei wichtigsten Einflußkomponenten auf einen sicheren Kurvenlauf (d. h. der Querneigung neben dem Gesamt- und Einzelsturz).
- Der optimale, näherungsweise halbkreisrunde Fördergutquerschnitt (Zuwachs von 15% im Vergleich zur dreiteilig mit 35% gemuldeten Tragrollenstation) hat eine Verkleinerung der Gurtzugkraft als dem negativen Haupteinflußfaktor zur Folge.
- Der halbkreisförmig gemuldete Fördergurt hat im Vergleich zur 35%-Muldung eine erheblich kleinere Steifigkeit gegen die Biegung in der Kurve.
- Die Halbkreisform ermöglicht die optimale Wirkung des Gesamtsturzwinkels ψ_G als geometrische Summe des Horizontalsturzwinkels ψ_H und des Vertikalsturzwinkels ψ_V auf die Verkleinerung des Verdrehwinkels α_V .

Die wesentlichsten wirtschaftlichen Merkmale der erfindungsgemäßen Lösung lassen sich insbesondere für lange Bandstraßen wie folgt zusammenfassen:

- Die einfache und weitgehend einheitliche Ausführung der Gurtführungsstationen in Geraden- und Kurvenabschnitten ermöglicht eine rationelle Fertigung mit großen Stückzahlen.
- Wegen der sehr guten Führungseigenschaften der Tiefmuldung des Fördergurtes ist auf geraden Strecken keine Sturzstellung der Tragrollen erforderlich, was in Verbindung mit dem optimalen Gurtquerschnitt zu hohen Energieeinsparungen führt.
- Die Konzentration der Tragrollen im Bereich der höchsten Auflast ermöglicht im Bereich hoher Gurtzugkräfte wesentlich größere Abstände der Gurtführungsstationen und damit Einsparung an Konstruktionsmasse.
- Einziges einflußreiches Funktionsmaß für die Kurvenführung ist die Gesamtsturzstellung ψ_G . Alle anderen Montageabweichungen (Verschiebung der Gurtführungsstation in den 3 Raumachsen und Dre-

hung um die beiden Horizontalachsen) sind von untergeordneter Auswirkung, was hohe Einsparungen an Montage- und Justagekosten ermöglicht. So muß z. B. die auf Fahrstraßen vorhandene Kurvenquerneigung für die Stützung von Gurtführungsstationen nicht ausgeglichen werden.

5 Bezugszeichenliste

- 1 Gurtführungsstation
- 2 halbkreisförmig gemuldeter Fördergurt
- 3 Muldungswinkel λ für das Fördergut
- 10 4 Drehstopprollen
- 5 Tragrollenstuhl
- 6 Traggerüst
- 7 Drehachse der Drehstopprolle
- 8 Tangentenrichtung im Endpunkt des kreisförmig gemuldeten Gurtes
- 15 9 Endführungsrolle
- 10 Symmetrielinie des gemuldeten Gurtes
- 11 Vertikale durch den Kreismittelpunkt
- 12 Kreismittelpunkt
- 13 maximal zulässiger Verdrehwinkel des leeren Gurtes
- 20 14 Schwingengelenk
- 15 Spurkranz
- 16 drehbare Ablaufsicherung
- 17 feststehende Ablaufsicherung
- 18 Abstandshalter
- 25 19 Stabilisierungsrolle
- 20 Horizontalsturzwinkel zum Radiusstrahl
- 21 Vertikalsturzwinkel

Patentansprüche

- 30 1. Gurtführungsstation zur Aufnahme und Führung des Gurtes eines kurvengängigen Gurtförderers mittels mehreren in Querrichtung des Gurtes benachbarten, den Gurt von außen in Muldenform umgebenden Tragrollen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrollen den Gurt (2) mit einem Muldungswinkel nahe 90° stützen und daß benachbart zu einer kurveninnenseitig endständigen Tragrolle (9) zumindest eine Stopprolle (4) mit ihrer Drehachse etwa rechtwinklig zur Achse der endständigen Tragrolle (9) am kurveninnenseitigen Muldenrand angeordnet ist, die die dortige Kante des Gurtes (2) abstützt und die Wanderung des Gurtes zur Kurveninnenseite begrenzt.
- 35 2. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, wobei die Tragrollen in einem bogenförmigen Tragrollenstuhl (5) gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tragrollenstuhl (5) unter einem Horizontalsturzwinkel (20) und einem Vertikalsturzwinkel (21) in einem Traggerüst angeordnet ist.
- 40 3. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Stopprollen (4) über ein Schwingengelenk (14) gelenkig an einem Traggerüst (6) der Gurtführungsstation angeordnet sind.
4. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stopprollen (4) mit beidseits der Gurtkante angeordneten Spurkränzen (15) versehen sind.
- 45 5. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gegenüber der endständigen Tragrolle(n) (9) eine drehbare Ablaufsicherung (16) angeordnet ist.
6. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gegenüber der endständigen Tragrolle(n) (9) eine feststehende Ablaufsicherung (17), insbesondere in Form einer Gleitschiene, angeordnet ist.
7. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der endständigen Tragrolle (9) und einer benachbarten Tragrolle ein Abstandshalter (18) angeordnet ist.
- 50 8. Gurtführungsstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am kurvenäußeren Muldenrand eine Stabilisierungsrolle (19) angeordnet ist.

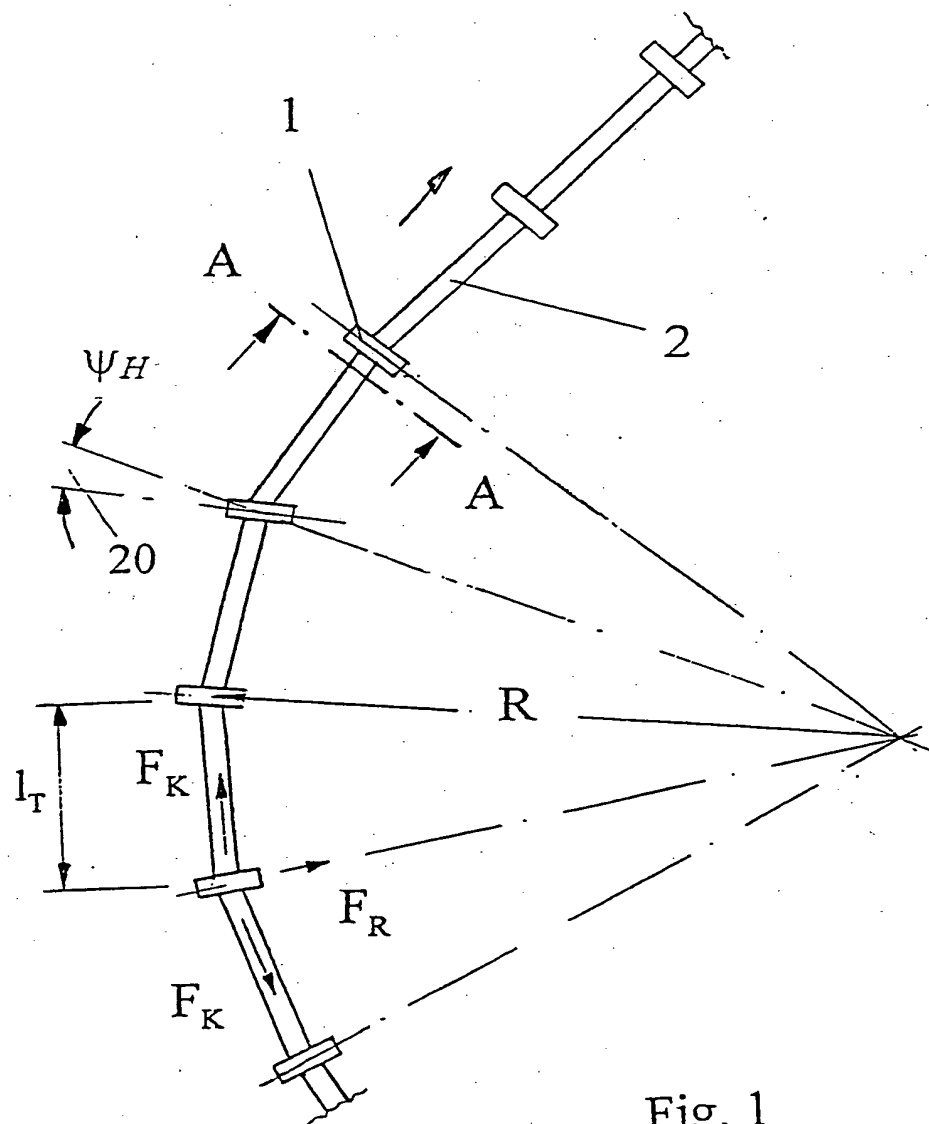
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -



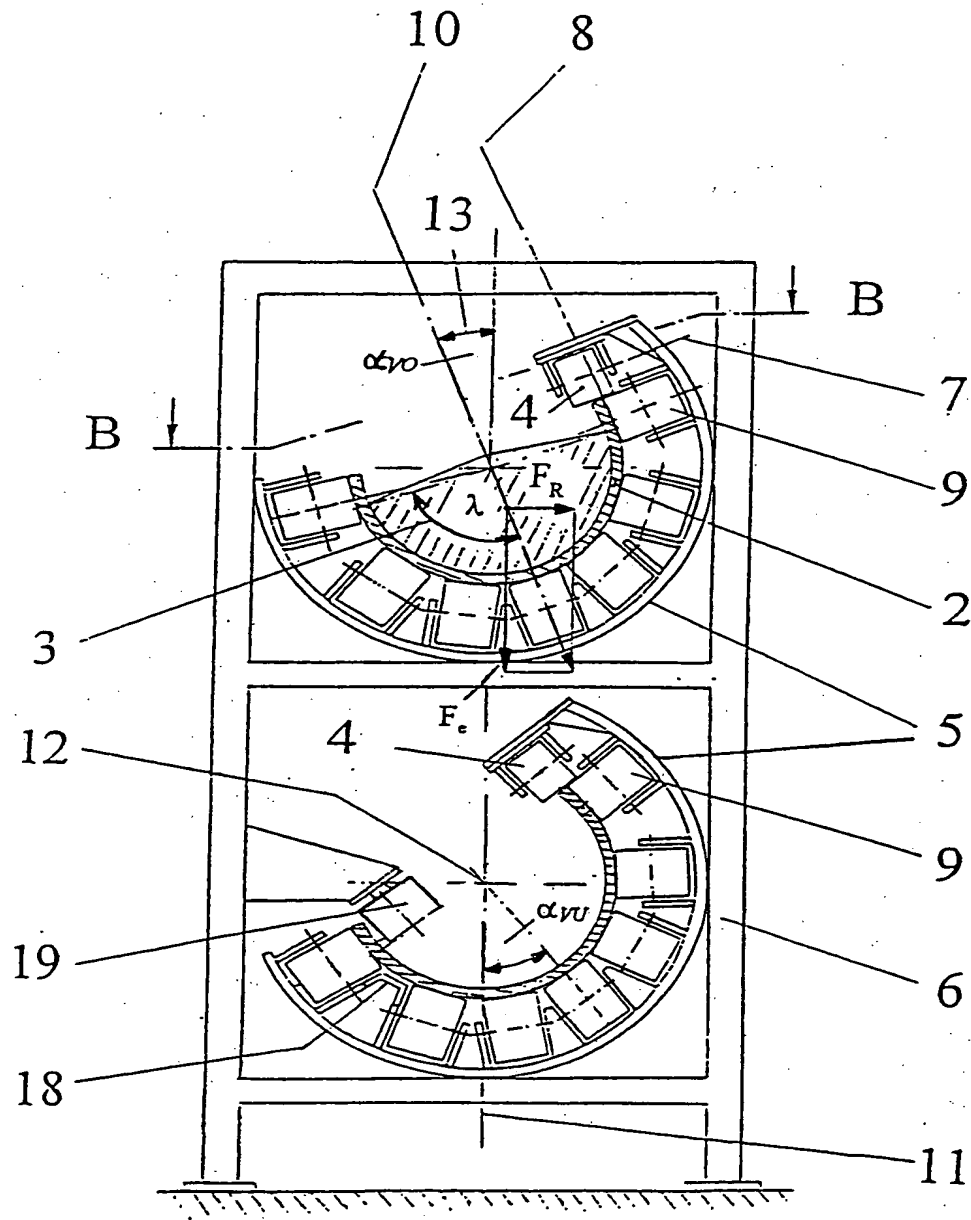


Fig. 2

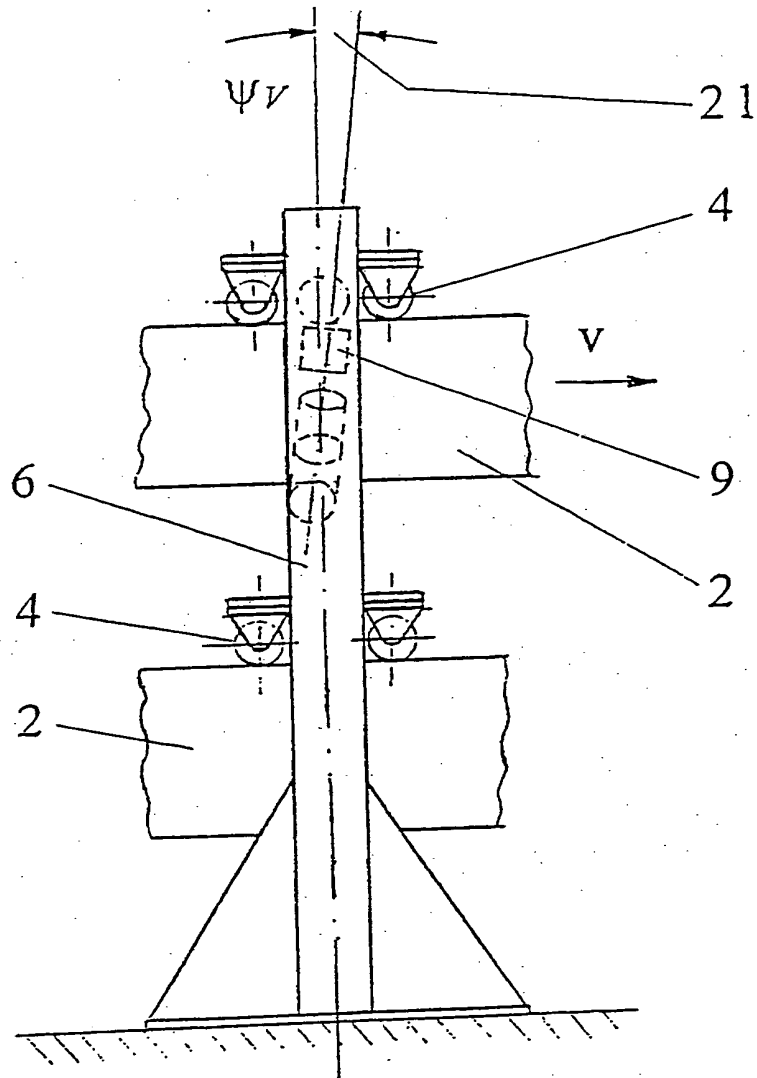


Fig. 3

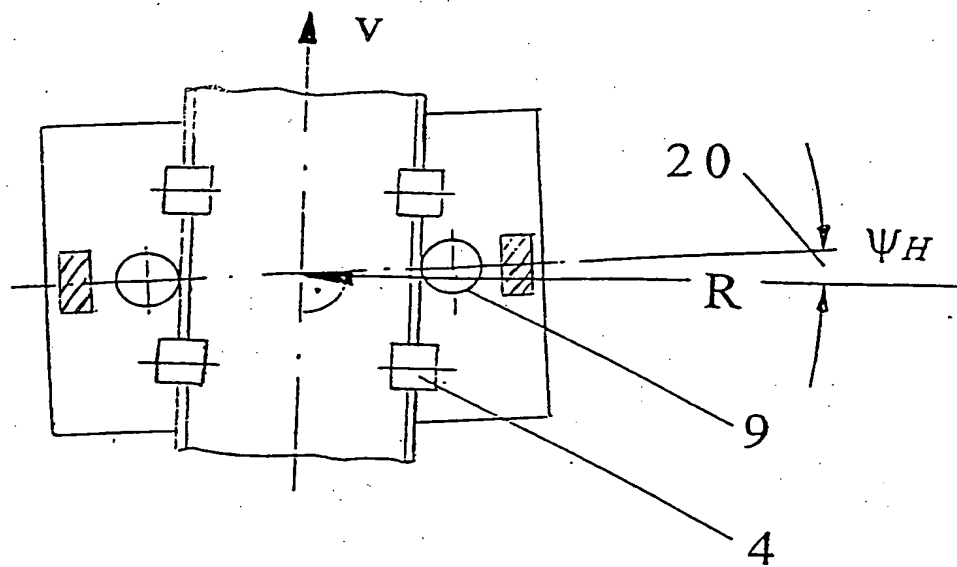


Fig. 4

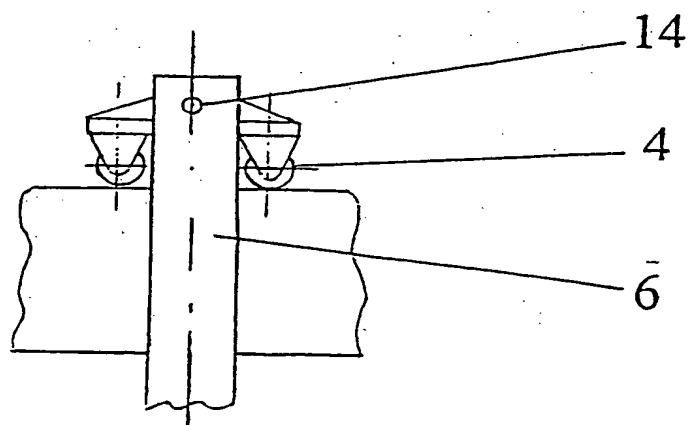


Fig. 5

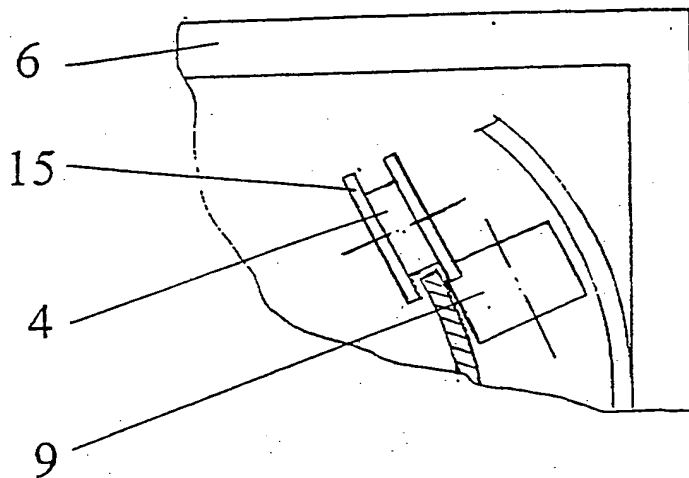


Fig. 6

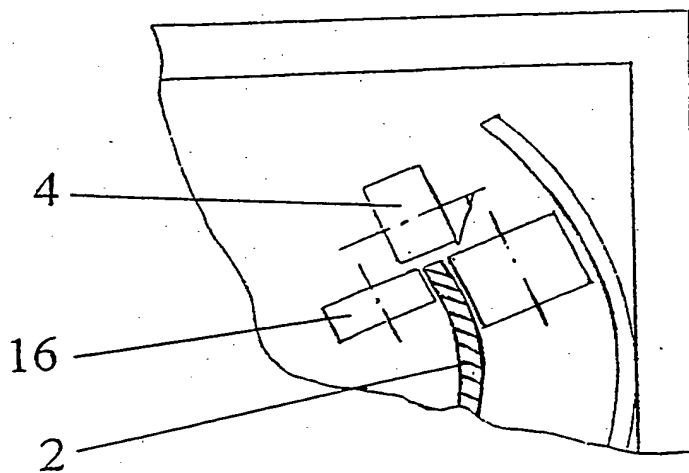


Fig. 7

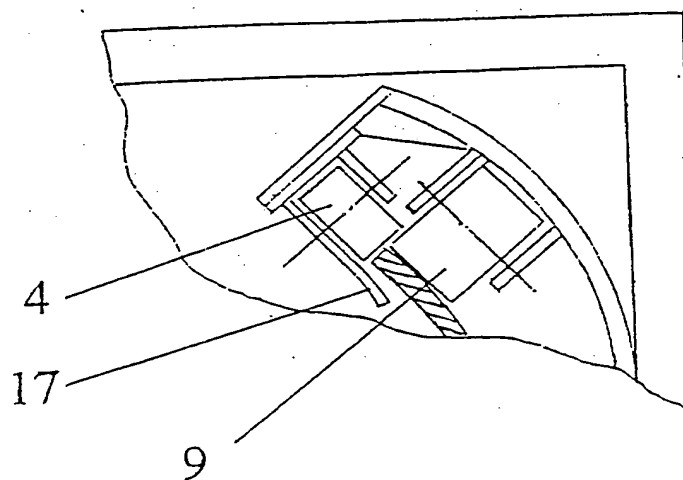


Fig. 8